



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109301480 A

(43)申请公布日 2019.02.01

(21)申请号 201811114913.0

(22)申请日 2018.09.25

(71)申请人 OPPO广东移动通信有限公司
地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙海
滨路18号

(72)发明人 周林

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限
公司 44202
代理人 郝传鑫 熊永强

(51) Int. Cl.

H01Q 1/50(2006.01)

H01Q 1/27(2006.01)

H01Q 1/22(2006.01)

H01Q 1/24(2006.01)

H01Q 3/26(2006.01)

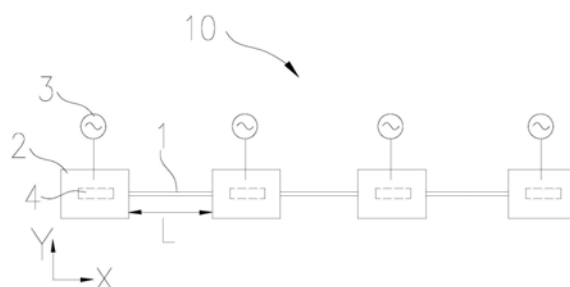
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

天线组件及电子设备

(57)摘要

本申请提供了一种天线组件及电子设备,所述天线组件包括:导向件;多个辐射体,所述多个辐射体可滑动且相间隔地设置于所述导向件上;多个馈源,每个所述辐射体至少电连接一个所述馈源;及驱动机构,所述驱动机构连接所述辐射体和所述导向件,所述驱动机构用于驱动所述辐射体沿所述导向件滑动,以改变相邻两个所述辐射体之间的距离。通过调节相邻的辐射体之间的距离可以调节辐射体的最大辐射方向,以实现天线波束的扫描,进而实现高增益天线的宽覆盖,同时多个辐射体在导向件上滑动,不会占据较大的三维空间,还无需设置大量的移相器,节省成本。



1. 一种天线组件,其特征在于,所述天线组件包括:
导向件;
多个辐射体,所述多个辐射体可滑动且相间隔地设置于所述导向件上;
多个馈源,每个所述辐射体至少电连接一个所述馈源;及
驱动机构,所述驱动机构连接所述辐射体和所述导向件,所述驱动机构用于驱动所述辐射体沿所述导向件滑动,以改变相邻两个所述辐射体之间的距离。
2. 如权利要求1所述的天线组件,其特征在于,所述驱动机构包括转动件及驱动件,所述转动件滚动连接所述导向件,所述驱动件连接所述转动件,以驱动所述转动件转动,所述辐射体连接所述转动件,所述辐射体在所述转动件的带动下沿所述导向件滑动。
3. 如权利要求2所述的天线组件,其特征在于,所述导向件具有滑槽,所述滑槽的延伸方向与所述导向件的延伸方向一致,所述转动件位于所述滑槽内,所述转动件啮合连接所述滑槽的内壁,所述驱动件位于所述导向件上并位于所述滑槽外,所述转动件具有相对设置的第一转动轴和第二转动轴,所述第一转动轴贯穿所述滑槽的第一内壁并连接所述驱动件,所述第二转动轴滚动连接所述滑槽的第二内壁。
4. 如权利要求3所述的天线组件,其特征在于,所述天线组件还包括第一轴套、第二轴套和支架,所述第一轴套和所述第二轴套分别套设于所述第一转动轴和所述第二转动轴上,所述第一轴套在所述第一转动轴的作用下滑动连接所述滑槽的第一内壁,所述第二轴套在所述第二转动轴的作用下滑动连接所述滑槽的第一内壁,所述支架的两端分别固定连接所述第一轴套和所述第二轴套,所述支架用于支撑所述辐射体。
5. 如权利要求1~4任意一项所述的天线组件,其特征在于,所述辐射体与所述馈源之间通过柔性同轴线电连接。
6. 如权利要求5所述的天线组件,其特征在于,所述导向件具有条形孔,所述条形孔的延伸方向与所述导向件的延伸方向一致,所述柔性同轴线通过所述条形孔电连接所述辐射体和所述馈源。
7. 如权利要求6所述的天线组件,其特征在于,所述导向件的材质为导电材质,所述导向件接地,所述导向件电连接所述柔性同轴线。
8. 如权利要求7所述的天线组件,其特征在于,所述柔性同轴线的接地环滑动连接所述条形孔的内壁。
9. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括如权利要求1~8任意一项所述的天线组件。
10. 如权利要求9所述的电子设备,其特征在于,所述电子设备还包括主板及后壳,所述主板与所述后壳相对设置,所述天线组件位于所述主板与所述后壳之间,所述导向件固定于所述后壳或所述主板上,所述辐射体位于所述导向件背离所述主板的一侧,所述馈源位于所述主板上。

天线组件及电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及电子技术领域,具体涉及一种天线组件及电子设备。

背景技术

[0002] 在阵列天线的应用中,由于要求天线的增益高,导致天线的波束变窄,天线的单一波束覆盖角度变小。要解决高增益天线的宽覆盖问题,波束扫描是目前应用的最广的技术方法。波束扫描现目前主要有两种,一种为通过旋转天线阵面指向来达到天线波束的机械扫描,另一种为给不同的天线单元提供不同馈电相位来达到天线波束的电扫描。然而,第一种方法需要天线阵面旋转,需要提供大量的空间。第二种方法需要添加大量的移相器,成本相对高昂。因此,如何在无需提供大量的空间和增加成本的基础上解决高增益天线的宽覆盖问题。

发明内容

[0003] 本申请提供了一种天线组件及电子设备,在无需提供大量的空间和增加成本的基础上解决高增益天线的宽覆盖问题。

[0004] 一方面,本申请提供了一种天线组件,所述天线组件包括:导向件;多个辐射体,所述多个辐射体可滑动且相间隔地设置于所述导向件上;多个馈源,每个所述辐射体至少电连接一个所述馈源;及驱动机构,所述驱动机构连接所述辐射体和所述导向件,所述驱动机构用于驱动所述辐射体沿所述导向件滑动,以改变相邻两个所述辐射体之间的距离。

[0005] 另一方面,本申请还提供了一种电子设备,所述电子设备包括所述的天线组件。

[0006] 本申请提供的天线组件,通过设置导向件及设置多个辐射体设于导向件上,辐射体在驱动机构的作用下可以沿导向件滑动,以改变相邻两个辐射体之间的距离,即实现相邻两个辐射体之间的间距可调,通过调节相邻两个辐射体之间的距离可以调节辐射体的最大辐射方向,以实现天线波束的扫描,进而实现高增益天线的宽覆盖,同时多个辐射体在导向件上滑动,不会占据较大的三维空间,还无需设置大量的移相器,节省成本。

附图说明

[0007] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0008] 图1是本申请实施例提供的一种天线组件的结构示意图。

[0009] 图2是本申请实施例提供的n元的均匀直线式天线阵的结构示意图。

[0010] 图3是本申请实施例提供的第一种天线组件的局部放大示意图。

[0011] 图4是本申请实施例提供的第一种天线组件的截面图。

[0012] 图5是本申请实施例提供的第二种天线组件的截面图。

[0013] 图6是本申请实施例提供的一种电子装置的截面图。

[0014] 图7是本申请实施例提供的一种电子装置的局部俯视图。

具体实施方式

[0015] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0016] 请参阅图1,图1是本申请实施例提供的一种天线组件10。所述天线组件10包括导向件1、多个辐射体2、多个馈源3及驱动机构4。所述多个辐射体2可滑动且相间隔地设置于所述导向件1上。相邻两个所述辐射体2之间具有预设距离L。每个所述辐射体2至少电连接一个所述馈源3,所述馈源3用于为所述辐射体2提供激励源,以使所述辐射体2辐射天线信号。所述驱动机构4连接所述辐射体2和所述导向件1。所述驱动机构4用于驱动所述辐射体2沿所述导向件1滑动,以改变相邻两个所述辐射体2之间的预设距离L。

[0017] 由于多个辐射体2沿导向件1的延伸方向滑动,相较于通过旋转天线阵面指向来达到天线波束的机械扫描,无需占据大量的三维空间;由于多个辐射体2沿X向滑动可以调节相邻两个辐射体2之间的间距,多个辐射体2的馈电相位相同的情况下,通过调节相邻两个辐射体2之间的距离可以调节辐射体2的最大辐射方向,以实现天线波束的扫描,进而实现高增益天线的宽覆盖,相较于给不同的辐射体2提供不同馈电相位来达到天线波束的电扫描,无需设置多个设置大量的移相器,节省成本。

[0018] 请参阅图1,所述辐射体2的数量等于所述馈源3的数量。一个馈源3电连接一个辐射体2,以为辐射体2提供激励源,以使辐射体2辐射天线信号。当然,在其他实施例中,一个辐射体2可以电连接多个馈源3。

[0019] 本实施例中,辐射体2可以是金属板。在其他实施例中,辐射体2还可以是导电柱、导电丝等。

[0020] 请参阅图2,图2为n元的均匀直线式天线阵。天线阵由n个辐射体2沿同一方向排列形成。假设辐射体2为理想点源天线,两相邻辐射体2的间距为d,各辐射体2的馈电幅度相等,馈电相位从辐射体20至辐射体2n依次滞后 α , (每个辐射体2通过馈电系统中的移相器来实现馈电相位的不同)。

[0021] 天线阵在观察点P处的电场强度为:

$$[0022] \quad E = E_0 (1 + e^{j\phi} + e^{j2\phi} + e^{j3\phi} + \dots + e^{j(n-1)\phi}) \quad (1-1)$$

[0023] 其中

$$[0024] \quad \phi = \beta d \cos \theta - \alpha \quad (1-2)$$

[0025] 化简式(1-1),可得:

$$[0026] \quad |E| = |E_0| \left| \frac{1 - e^{jn\phi}}{1 - e^{j\phi}} \right| = |E_0| \sqrt{\frac{(1 - \cos n\phi)^2 + \sin^2 n\phi}{(1 - \cos \phi)^2 + \sin^2 n\phi}} \quad (1-3)$$

$$= |E_0| \frac{\sin \frac{n\phi}{2}}{\sin \frac{\phi}{2}} = |E_0| f(\phi)$$

[0027] 式中

$$[0028] \quad f(\phi) = \frac{\sin \frac{n\phi}{2}}{\sin \frac{\phi}{2}} \quad (1-4)$$

[0029] 式(1-4)定义为图2所示的n元均匀直线天线阵的阵因子。从式(1-3)中可知:当f(φ)取最大值时,天线阵在观察点P处产生的电场强度最大,即天线阵的主波束指向点P。

[0030] f(φ)取最大值的前提条件是:

$$[0031] \quad f'(\phi) = \frac{df(\phi)}{d\phi} = \frac{d}{d\phi} \left(\frac{\sin \frac{n\phi}{2}}{\sin \frac{\phi}{2}} \right) = 0 \quad (1-5)$$

[0032] 求解式(1-5),可得:

$$[0033] \quad \alpha = \beta d \cos \theta \quad (1-6)$$

[0034] 由式(1-6)可知:均匀直线式天线阵的最大辐射方向 θ_{\max} 与相邻两个辐射体2之间的间距d和馈电相位差α有关。因此,可知在各个辐射体2的馈电相位差α一定的情况下,通过改变相邻两个辐射体2之间的间距d就可以改变天线阵的最大辐射方向,从而实现天线阵的波束扫描,进而实现高增益的宽覆盖,提高天线组件10的辐射效率。

[0035] 本实施例中,通过设置导向件1及设置多个辐射体2设于导向件1上,辐射体2在驱动机构4的作用下可以沿导向件1滑动,以改变相邻两个辐射体2之间的距离,即实现相邻两个辐射体2之间的间距可调,根据 $\alpha = \beta d \cos \theta$,通过调节相邻两个辐射体2之间的距离d可以调节辐射体2的最大辐射方向 θ_{\max} ,以实现天线波束的扫描,进而实现高增益天线的宽覆盖,同时多个辐射体2在导向件1上滑动,不会占据较大的三维空间,还无需设置大量的移相器,节省成本。

[0036] 可以理解的,当驱动机构4改变相邻两个辐射体2之间的距离d时,相邻两个辐射体2之间的距离d可以都相同,相邻两个辐射体2之间的距离d也可以不相同。

[0037] 为了便于描述,本申请中定义导向件1的延伸方向为X向,定义与导向件1的延伸方向相垂直的方向为Y向,定义导向件1、驱动机构4与辐射体2的叠加方向为Z向。

[0038] 以下的实施例对驱动辐射体2的驱动机构4进行了说明,本申请包括但不限于以下的实施例。

[0039] 请参阅图1,所述驱动机构4的数量可以为多个。一个所述驱动机构4连接一个所述导向件1与一个辐射体2。驱动机构4用于驱动辐射体2沿所述导向件1运动。在其他实施例中,一个驱动机构4可以连接多个导向件1,该驱动机构4可以驱动多个导向件1沿导向件1运动,以减少驱动机构4的设置数量。

[0040] 请参阅图3,驱动机构4包括转动件41及驱动件42。所述转动件41滚动连接所述导向件1。所述驱动件42连接所述转动件41,以驱动所述转动件41转动。所述辐射体2连接所述转动件41。所述辐射体2在所述转动件41的带动下沿所述导向件1滑动。

[0041] 请参阅图3,驱动件42固定连接转动件41一侧的转动轴43,以使转动件41绕所述转动轴43自转。驱动件42可以是微型电机、微型马达等。可以理解的,转动件41的转动轴43位于转动件41的中心轴线上。

[0042] 具体的,转动件41滚动连接所述导向件1。当转动件41在驱动件42的作用下转动

时,转动件41与导向件1之间的相互作用力使得转动件41在所述导向件1沿X方向移动。

[0043] 具体的,转动件41的转动轴43可以相对于辐射体2滚动,但是辐射体2被导向件1限制而无法随着转动件41转动,所以转动件41的转动轴43带动辐射体2在所述导向件1沿X方向移动。

[0044] 可以理解的,不同的驱动机构4带动不同的辐射体2在导向件1上沿X方向移动。从而可以使得相邻两个辐射体2之间可以调节,通过调节相邻两个辐射体2之间的距离可以调节辐射体2的最大辐射方向,以实现天线波束的扫描,进而实现高增益天线的宽覆盖。

[0045] 请参阅图3,所述天线组件10还包括控制器5,所述控制器5电连接所述驱动件42,驱动件42在控制器5的控制下驱动辐射体2在所述导向件1沿X方向移动,以改变相邻辐射体2之间的间距,根据相邻两个辐射体2之间的间距与辐射体2的最大辐射角度的关系,通过调节相邻两个辐射体2之间的间距连续变化,即可实现辐射体2的最大辐射角度连续变化,从而实现天线波束的扫描。

[0046] 在其他实施例中,所述驱动机构4还可以由电机和转动件形成,转动件可以连接在所述辐射体2与电机之间,电机转动下使得转动件的长度改变,以使电机与辐射体2之间的间距变化,从而实现辐射体2之间的间距改变。转动件可以是传送带、传送绳等。

[0047] 在其他实施例中,所述驱动机构4还可以由电机和齿轮形成。电机驱动齿轮转动。齿轮与导向件1相啮合,以使齿轮在电机作用下沿导向件1移动,齿轮连接辐射体2,以使辐射体2沿导向件1运动。

[0048] 请参阅图3及图4,所述导向件1具有滑槽11。所述滑槽11的延伸方向与所述导向件1的延伸方向一致。所述转动件41位于所述滑槽11内。所述转动件41啮合连接所述滑槽11的内壁。所述驱动件42位于所述导向件1上并位于所述滑槽11外。所述转动件41具有相对设置的第一转动轴43和第二转动轴46,第一转动轴43贯穿所述滑槽11的第一内壁11a并连接所述驱动件42,第二转动轴46滚动连接所述滑槽11的第二内壁11b。

[0049] 具体的,导向件1的滑槽11用于收容转动件41,以使转动件在导向件1滑动的同时,减少转动件41与导向件1所占据的空间。

[0050] 具体的,请参阅图3,转动件41的外周壁上可以设有第一锯齿44,导向件1的滑槽11的底壁上可以设有第二锯齿45,以使转动件41与导向件1的滑槽11的底壁啮合连接,以增加转动件41与导向件1之间的传动效率。当转动件41转动时,转动件41沿导向件1的滑槽11做直线运动。

[0051] 具体的,请一并参照图3及图4,第一转动轴43和第二转动轴46固定在转动件41的相对两端,且第一转动轴43和第二转动轴46位于所述转动件41的中心轴线上。第一转动轴43贯穿滑槽11的第一内壁11a并连接所述驱动件42,以使驱动件42通过驱动第一转动轴43来带动驱动件42转动。第二转动轴46可以滑动连接滑槽11的第二内壁11b上的条形槽47。

[0052] 请参阅图4,所述天线组件10还包括第一轴套48、第二轴套49和支架51。所述第一轴套48和第二轴套49分别套设于第一转动轴43和第二转动轴46上。所述第一轴套48在第一转动轴43的作用下滑动连接所述滑槽11的第一内壁11a,所述第二轴套49在第二转动轴46的作用下滑动连接所述滑槽11的第二内壁11b。所述支架51的两端分别固定连接所述第一轴套48和第二轴套49,所述支架51用于支撑所述辐射体2。

[0053] 具体的,请参阅图4,滑槽11的第一内壁11a上具有条形通孔52,条形通孔52的延伸

方向与滑槽11的延伸方向一致。第一转动轴43通过条形通孔52与驱动件42连接。第一轴套48套设于所述第一转动轴43上,第一轴套48至少部分位于条形通孔52内。第一轴套48的外周壁可以抵接条形通孔52的内壁,从而条形通孔52限制第一轴套48转动。进而,第一转动轴43可以与第一轴套48滑动连接,第一转动轴43自转运动不影响第一轴套48。然而第一转动轴43在转动件41的驱动下沿条形通孔52运动时,第一轴套48在第一转动轴43的驱动下沿条形通孔52运动。第二轴套49套设于第二转动轴46上。第二轴套49与第二转动轴46之间的连接关系与第一轴套48与第一转动轴43之间的连接关系相同。第二轴套49至少部分位于滑槽11的第二内壁11b上的条形槽47内,且条形槽47限制了第二轴套49的转动。第二转动轴46自转运动不影响第二轴套49。然而第二转动轴46在转动件41的驱动下沿条形槽47运动时,第二轴套49在第二转动轴46的驱动下沿条形槽47运动。

[0054] 请参阅图4,所述辐射体2与所述馈源3之间通过柔性同轴线6电连接,以将激励信号传输至辐射体2。具体的,所述柔性同轴线6具有可绕性和可弯折性,所述柔性同轴线6能够在辐射体2相对馈源3滑动的过程中自适应地弯曲,以在辐射体2滑动过程中仍较好地连接辐射体2和馈源3,提高天线组件10的可靠性。

[0055] 请参阅图3和图4,所述导向件1还具有条形孔12。所述条形孔12的延伸方向与所述导向件1的延伸方向一致。所述柔性同轴线6通过所述条形孔12电连接所述辐射体2和所述馈源3。

[0056] 具体的,条形孔12与滑槽11并列设置,条形孔12位于滑槽11背离驱动件42的一侧。柔性同轴线6的一端电连接馈源3,柔性同轴线6的另一端可以通过条形孔12电连接辐射体2。当辐射在导向件1上滑动时,柔性同轴线6也可以沿条形孔12滑动,从而避免柔性同轴线6在滑动过程中缠绕至其他的电子元件,从而减少元件之间的相互干扰。另外,当导向件1上的辐射体2为多个时,多个柔性同轴线6可以沿条形孔12有序地滑动,促进天线组件10中辐射体2运动时其他元件的结构合理排布。

[0057] 所述导向件1的材质可以为导电材质。所述导向件1接地。所述导向件1电连接所述柔性同轴线6。

[0058] 具体的,当天线组件10应用于电子设备时,导向件1可以电连接电子设备的地极,以实现导向件1接地。在其他实施例中,导向件1还可以作为天线组件10的地极。

[0059] 具体的,导向件1实现导向辐射体2运动、导向柔性同轴线6运动的同时,还可以作为天线组件10的地极,实现了一物二用,减少了天线组件10的结构数量,节省天线组件10占据的空间。同时,由于柔性同轴线6需要通过导向件1的条形孔12,那么柔性同轴线6可以很容易地接触导向件1,即容易实现柔性同轴线6电连接导向件1,且柔性同轴线6与导向件1的电连接路径短,减少干扰。柔性同轴线6通过电连接导向件1实现接地,减少柔性同轴线6上的杂波干扰,提高天线组件10的辐射效率。

[0060] 可以理解的,当导向件1为导电材质时,辐射体2与导向件1绝缘。

[0061] 请参阅图5,所述柔性同轴线6的接地环61滑动连接所述条形孔12的内壁。

[0062] 具体的,请参阅图5,可以设置柔性同轴线6的接地环61卡合与条形孔12的内壁,以使柔性同轴线6的接地环61滑动连接所述条形孔12的内壁,实现柔性同轴线6的滑动过程中接地环61始终保持接地,减少柔性同轴线6上的杂波干扰,提高天线组件10的辐射效率。

[0063] 本申请实施例通过设置导向件1及设置多个辐射体2设于导向件1上,辐射体2在驱

动机构4的作用下可以沿导向件1滑动,以改变相邻两个辐射体2之间的距离,即实现相邻两个辐射体2之间的间距可调,通过调节相邻两个辐射体2之间的距离可以调节辐射体2的最大辐射方向,以实现天线波束的扫描,进而实现高增益天线的宽覆盖,同时多个辐射体2在导向件1上滑动,不会占据较大的三维空间,还无需设置大量的移相器,节省成本。

[0064] 请参阅图6,图6是本申请提供的一种电子设备100。所述电子设备100包括所述的天线组件10。电子设备100可以是手机、笔记本、掌上电脑、电子阅读器、电视机、收音机、智能家电、可穿戴电子设备100等具有天线辐射功能的电子产品。

[0065] 在一实施例中,请参阅图6及图7,所述电子设备100还包括显示屏20、主板30及后壳40。所述主板30与所述后壳40相对设置。后壳40盖合于所述显示屏20。主板30位于后壳40与显示屏20之间。所述天线组件10位于所述主板30与所述后壳40之间。所述导向件1可以固定于所述后壳40或所述主板30上。所述辐射体2位于所述导向件1背离所述主板30的一侧。所述馈源3位于所述主板30上。

[0066] 本申请实施例通过设置导向件1及设置多个辐射体2设于导向件1上,辐射体2在驱动机构4的作用下可以沿导向件1滑动,以改变相邻两个辐射体2之间的距离,即实现相邻两个辐射体2之间的间距可调,通过调节相邻两个辐射体2之间的距离可以调节辐射体2的最大辐射方向,以实现天线波束的扫描,进而实现高增益天线的宽覆盖,同时多个辐射体2在导向件1上滑动,不会占据较大的三维空间,还无需设置大量的移相器,节省成本。

[0067] 以上所述是本申请的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本申请的保护范围。

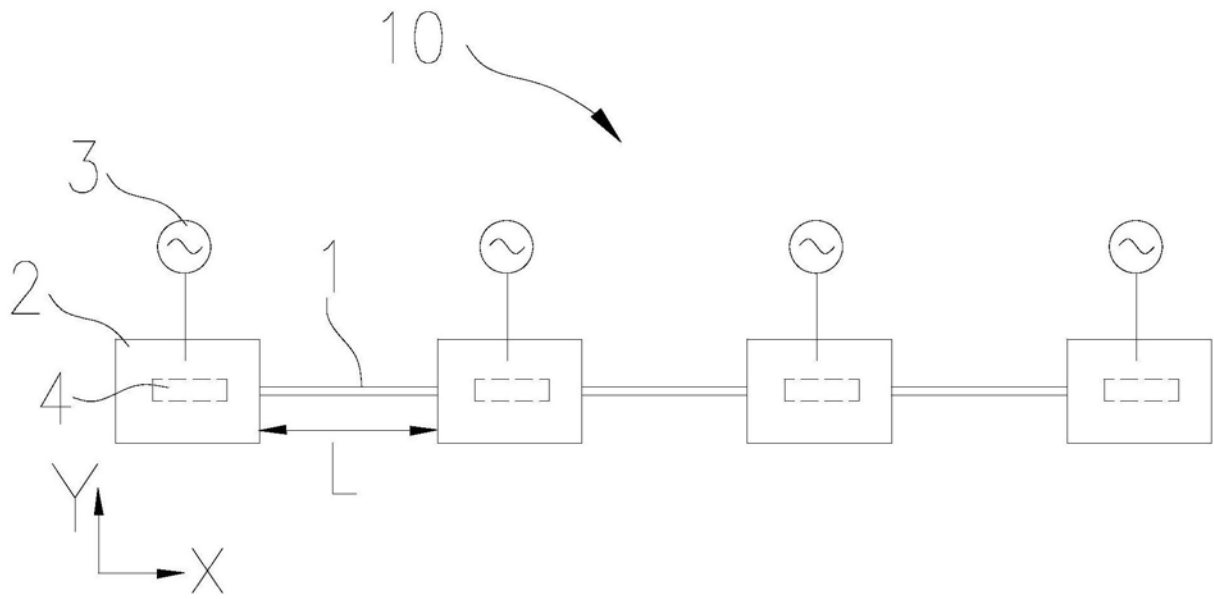


图1

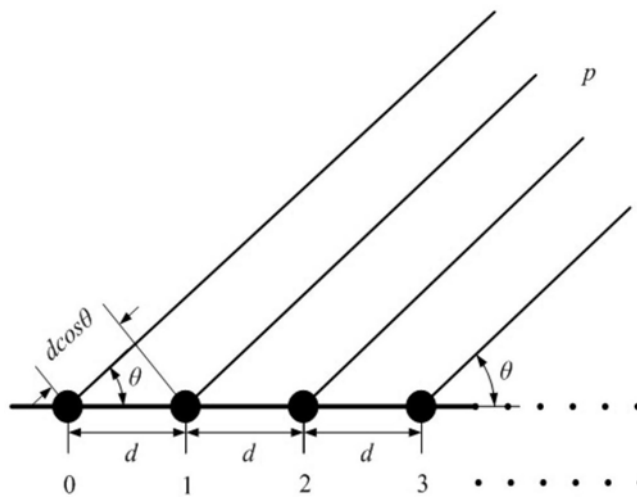


图2

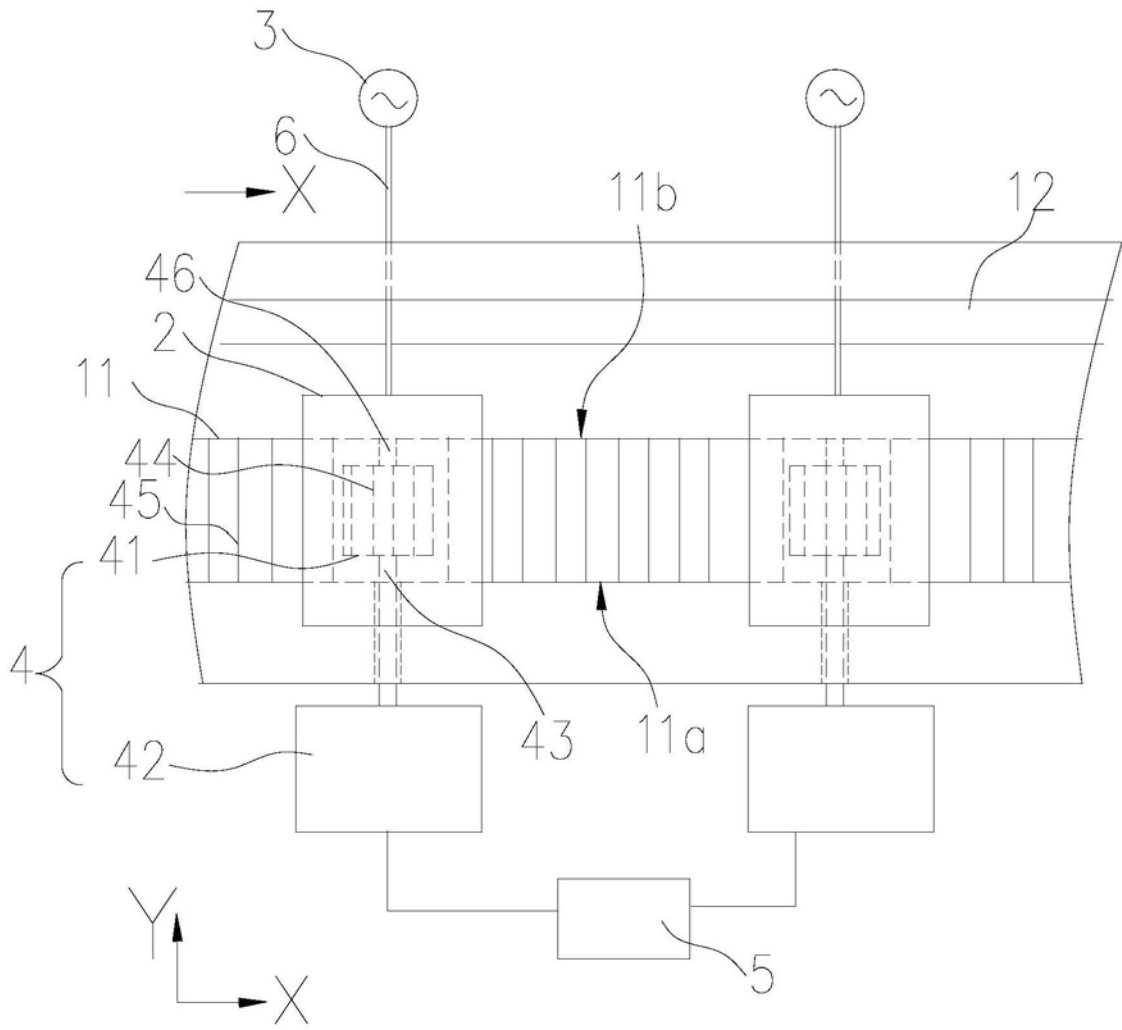


图3

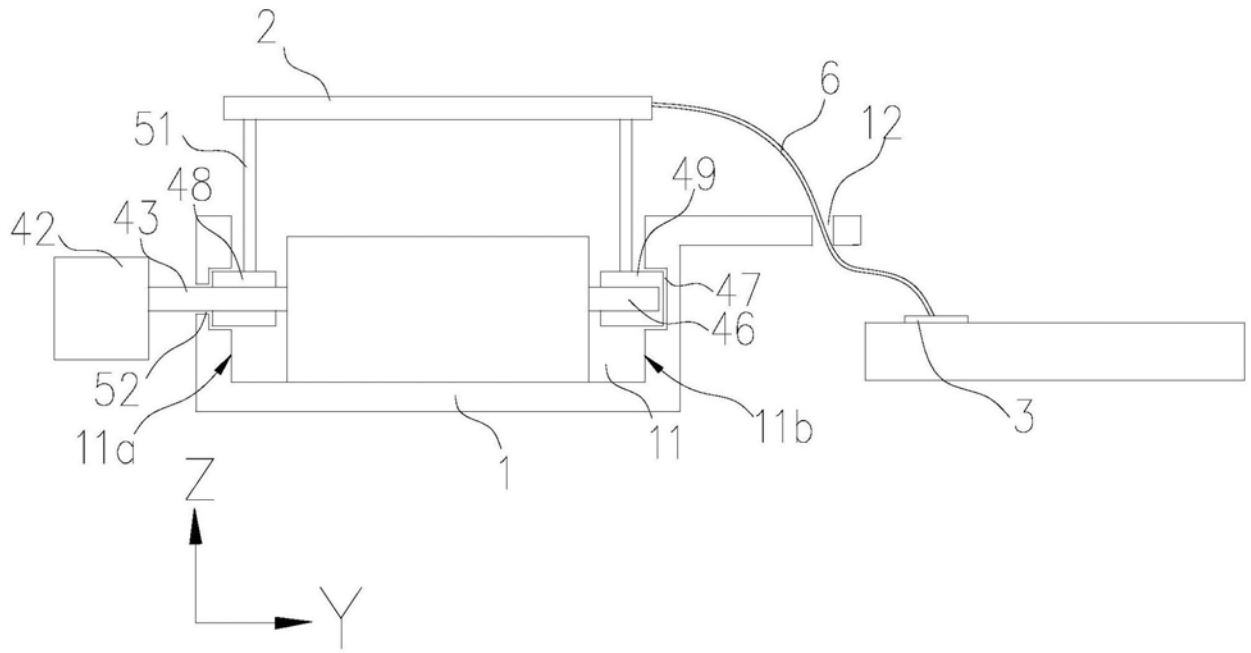


图4

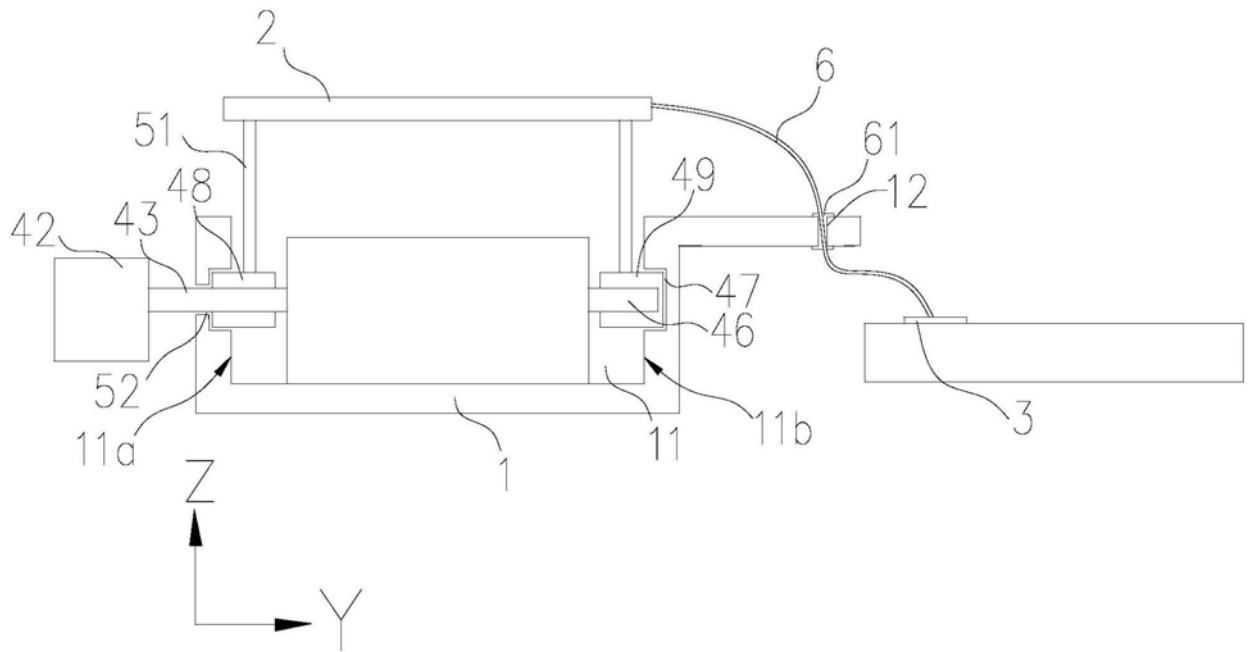


图5

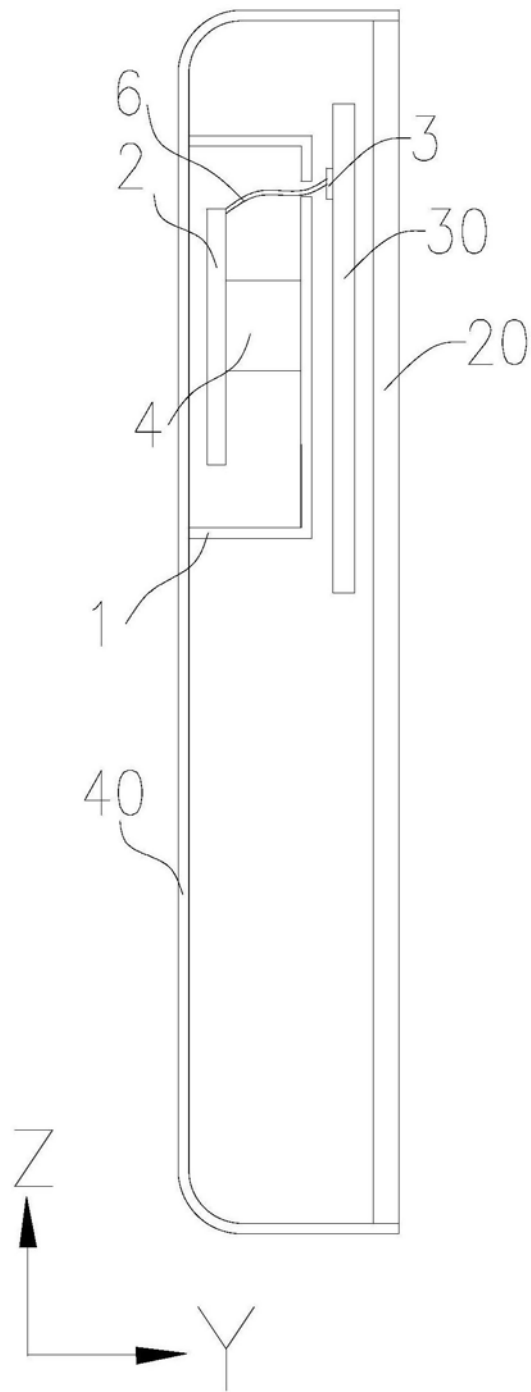


图6

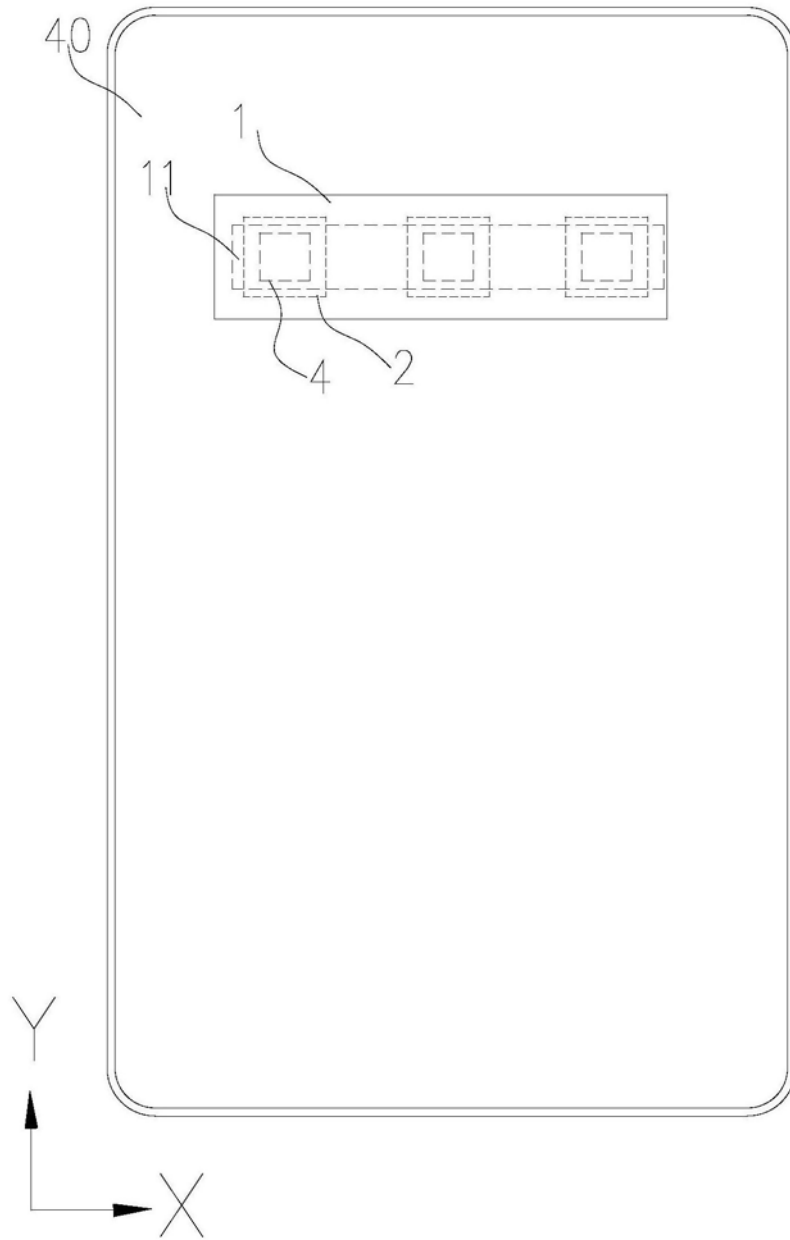


图7